

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

Сонькин Д.М.

« 01 » 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Техническое конструирование			
Направление подготовки/специальность	54.03.01 «Дизайн»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Промышленный дизайн		
Специализация	Промышленный дизайн		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3,4	семестр	6,7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	48	
	Практические занятия	136	
	Лабораторные занятия	0	
	ВСЕГО	184	
Самостоятельная работа, ч		140	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовая работа	
ИТОГО, ч		324	

Вид промежуточной аттестации	экзамен, диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			Филипас А.А.
Руководитель ООП			Вехтер Е.В.
Преподаватель			Серяков В.А.

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-4	способность анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	ПК(У)-4.B4	Владеет навыками оценки эффективности технологий и подходов, применяемых в дизайн – проектировании и разработки конструкций изделий
		ПК(У)-4.У4	Умеет применять современные методы, подходы и технологии для разработки дизайн – проекта инновационных приборов и устройств
		ПК(У)-4.34	Знает основные мировые тенденции по развитию направлений дизайна и технологий изготовления инновационных приборов и устройств
ПК(У)-8	способность разрабатывать конструкцию изделия с учетом технологий изготовления: выполнять технические чертежи, разрабатывать технологическую карту исполнения дизайн-проекта	ПК(У)-8.B2	Владеет опытом предварительного расчета технических показателей проектируемых изделий, разработка конструкторской документации, определение материала и составление технологической карты инженерно – технического воплощения проекта
		ПК(У)-8.У2	Умеет использовать методы и средства конструирования, прототипирования и изготовления крупной партии изделий на практике
		ПК(У)-8.32	Знает основы композиции, конструирования изделий с учетом последовательности и технологичности процесса производства изделия

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части, модуль специализации Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Базовый уровень владения современными программными средствами, используемыми для реализации дизайн-проекта	ПК(У)-4
РД-2	Умение анализировать и определять наиболее эффективный способ реализации дизайн-проекта с использованием различных технологических решений	ПК(У)-4
РД-3	Умение решать комплексные задачи дизайн-проектирования, используя опыт решения конструкторско-технологических задач	ПК(У)-8
РД-4	Представление о современных методах и приемах, использующихся при выполнении дизайн-проектов, умение разрабатывать сопутствующую конструкторскую документацию	ПК(У)-8

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение. Цель и задачи курса. Основные виды обработки материалов	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	8
Раздел 2. Основы теории проектирования, способы моделирования изделия. Графическое моделирование (эскизное и компьютерное)	РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	8
Раздел 3. Основы стандартизации, унификации и сертификации	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	8
Раздел 4. Материалы, применяемые в машиностроении и строительстве и 3D печати	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	8
Раздел 5. Неразъемные и разъемные соединения	РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	8
Раздел 6. Технологии производства изделий из пластмасс и композитов. Литье пластмасс	РД-2	Лекции	6
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	12
Раздел 7. Концептуальное проектирование технологических изделий и устройств	РД-4	Лекции	6
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	14
Раздел 8. Дизайн-исследования и маркетинговые исследования	РД-4	Лекции	6
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	14
Раздел 9. Расчет стоимости пластикового корпуса	РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	14
Раздел 10. Прочностные расчеты в SolidWorks	РД-1	Лекции	6
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	14
Раздел 11. Концептуальное	РД-2	Лекции	6

проектирование и разработка стартапа		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	14
Раздел 12. Цифровая система полного жизненного цикла на примере PLM-платформ	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	18

Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Введение. Цель и задачи курса. Основные виды обработки материалов.**

**Темы лекций:**

1. Технология гидроабразивной резки. Преимущества и недостатки.
2. Лазерная резка. Преимущества и недостатки.
3. Криогенная резка. Преимущества и недостатки.

**Названия практических занятий:**

1. Разработка эскизного проекта промышленного изделия, корректировка его формы с учетом конструкции, технологии изготовления и используемых материалов

**Раздел 2. Основы теории проектирования, способы моделирования изделия. Графическое моделирование (эскизное и компьютерное).**

**Темы лекций:**

1. Основы цифрового производства. Определение понятиям DFM, DFA, DFC на основе методологии технологичного конструирования DFMA.
2. Жизненный цикл продукта согласно схеме PLM, основные стадии и задачи.

**Названия практических занятий:**

1. Методы моделирование форм промышленных изделий в программе SolidWorks:
  - создание модели с использованием команды «вытянутая бобышка»;
  - создание модели с использованием команд «вытянутая бобышка» и «вытянутый вырез»;
  - создание трехмерной модели детали «радиатор игольчатый»;
  - создание трехмерной модели детали «уголок»;
  - создание трехмерной модели детали «втулка».

**Раздел 3. Основы стандартизации, унификации и сертификации.**

**Темы лекций:**

1. Последовательность этапов проектирования изделий и разработки конструкторской документации.
2. Единая система конструкторской документации.
3. Чертежи деталей и сборочные чертежи конструкций.

**Названия практических занятий:**

1. Методы моделирования форм промышленных изделий в программе SolidWorks:
  - создание трехмерной модели детали «кронштейн»;
  - создание трехмерной модели детали «корпус»;
  - создание трехмерной модели детали «пружина»;
  - создание трехмерной модели и сборки «сковорода»;
  - создание трехмерных моделей и сборки деталей «шайба», «гайки», «болта», «пластина».

**Раздел 4. Материалы, применяемые в машиностроении и строительстве и 3D печати.**

**Темы лекций:**

1. ABS/PLA пластиков, назначение, применение. Преимущества и недостатки.
2. Виды материалов для 3D печати: полиамид, Visijet Crystal (Полупрозрачный фотополимер), полноцветный песчаник (гипс), желтый фотополимер LS600.
3. Виды материалов для 3D печати: бежевый пластик (полиамид), Visijet X (Белый фотополимер), Visijet Dentcast (Медицинский воск), Visijet Hi-Cast (Ювелирный воск), Visijet Pearlstone (Медицинский гипс).
4. Система маркировки всех видов пластика и идентификационные коды.

**Названия практических занятий:**

1. Методы моделирования форм промышленных изделий в программе SolidWorks:
  - создание чертежа из деталей/сборки;
  - настройка параметров рендеринга в программе, рендеринг трех изображений детали в разных сценах;
  - создание трехмерных моделей для разработки сборки табуретки;
  - поверхностное 3D моделирование - создание трехмерной модели детали «валюта»;
  - поверхностное 3D моделирование - создание трехмерной модели детали «компьютерная мышь».

**Раздел 5. Неразъемные и разъемные соединения.****Темы лекций:**

1. Сварные и заклепочные соединения.
2. Паянные и клеевые соединения.
3. Шпоночные, шлицевые и резьбовые соединения.
4. Основные способы соединения частей корпуса из пластика.
5. Способы нанесения изображений на пластик.

**Названия практических занятий:**

1. 3D моделирование промышленного изделия;
2. Оформление технической документации проекта: сборочный чертеж, спецификация.
3. Оформление технической документации проекта: чертежи деталей.

**Раздел 6. Технологии производства изделий из пластмасс и композитов. Литье пластмасс.****Темы лекций:**

1. Технология литья пластмасс в силикон.
2. Методы создания силиконовых форм и методы заливки пластиков.
3. Классификация литьевых машин.
4. Многокомпонентное литье; литье с водой
5. Литье с декорированием в форме (IMD - In-Mold Decoration)
6. Литье со сборкой в форме (IMA - Injection Molding with Assembly)

**Названия практических занятий:**

1. Определение технологического процесса изготовления изделия;
2. Определение технологического процесса сборки изделия;
3. Анимация проекта (объектов и сцен).

**Раздел 7. Концептуальное проектирование технологических изделий и устройств****Темы лекций:**

1. Концептуальное проектирование.
2. Подходы дизайн-проектирования.
3. Классификация видов проектного моделирования в дизайне.

**Названия практических занятий:**

1. Анализ развития сферы услуг и приложений, предложение возможных тем для стартапа;
2. Анализ развития системы умный город, предложение возможных тем для стартапа;
3. Анализ развития системы умная фабрика, предложение возможных тем для стартапа.

## **Раздел 8. Дизайн-исследования и маркетинговые исследования**

### **Темы лекций:**

1. Анализ социокультурного контекста.
2. Дизайн-исследования.
3. Маркетинговые исследования.

### **Названия практических занятий:**

1. Определение требований к дизайн-проекту/стартапу;
2. Разработка мудборда – проблема, анализ, решение для стартапа;
3. Разработка диаграммы – адресный продукт;
4. Разработка диаграммы – усредненный потребитель;
5. Разработка диаграммы – ценностные ориентации пользователя;
6. Предпроектный анализ двух аналогов.

## **Раздел 9. Расчет стоимости пластикового корпуса**

### **Темы лекций:**

1. Цена корпуса при разных технологиях производства.
2. Соотношение начальных затрат и производства при разных тиражах.
3. Зависимость технологии производства от выпускаемой партии изделий

### **Названия практических занятий:**

1. Разработка 3D модели стартапа в программе SolidWorks;
2. Разработка конструкторской документации стартапа;
3. Стоимость изготовления опытного образца;
4. Определение технологии изготовления и стоимости изготовления тестовой партии (10 шт.), тестовой партии клиентам (100 шт.), коммерческой партии (1000 шт., 5000 шт.).

## **Раздел 10. Прочностные расчеты в SolidWorks**

### **Темы лекций:**

1. Расчет на прочность в программе SolidWorks Simulation;
2. Кинематический и динамический анализы с помощью SolidWorks Motion;
3. Анализ технологичности пресс-формы для литья с помощью SolidWorks Plastics

### **Названия практических занятий:**

1. Произвести расчет на прочность в программе SolidWorks Simulation;
2. Произвести кинематический и динамический анализы с помощью SolidWorks Motion;
3. Произвести анализ технологичности пресс-формы для литья с помощью SolidWorks Plastics.

## **Раздел 11. Разработка стартапа**

### **Темы лекций:**

1. Тема стартапа и его соответствие современному направлению развития общества и технологий.
2. Бизнес-план и основные этапы стартапа.
3. Технология изготовления стартапа и его эффективность, окупаемость инвестиционных вложений.

### **Названия практических занятий:**

1. Разработка бизнес-модели и расчет основных этапов производства;

2. Определение количества выпускаемой продукции и смета расходов на 1 квартал и весь период;
3. Оценка эффективности стартапа;
4. Окупаемость инвестиционных вложений;
5. Подготовка презентации для защиты стартапа.

## **Раздел 12. Цифровая система полного жизненного цикла на примере PLM-платформ**

### **Темы лекций:**

1. Цифровая система полного жизненного цикла, дигитализация – основа развития машиностроения.

### **Названия практических занятий:**

1. Фиксирование задач по разработке стартапа с учетом этапов цифрового жизненного цикла на PLM-платформе.
2. Определение проблемных этапов и участков производства при прогнозировании выпуска партии.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература:**

1. Промышленный дизайн : учебник / М. С. Кухта, В. И. Куманин, М. И. Соколова, М. Г. Гольдшмидт; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 2-е изд. — Томск: Изд-во ТПУ, 2020. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2020/m013.pdf> (дата обращения 28.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Коротеева, Л. И. Основы художественного конструирования: учебник / Коротеева Л. И., Яскин А. П. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-009881-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/460731> (дата обращения: 28.04.2020). — Режим доступа: по подписке.
3. Сотников, Н. Н. Основы моделирования в SolidWorks: учебное пособие / Н. Н. Сотников, Д. М. Козарь; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в

машиностроении (APM). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m253.pdf> (дата обращения 28.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

#### Дополнительная литература:

1. Гузненков, В. Н. Autodesk Inventor 2016. Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей: учебное пособие / В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Е. В. Винцулина. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-97060-514-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100908> (дата обращения: 28.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Удаленный рабочий стол с программным обеспечением <https://appserver01.main.tpu.ru/RDWeb/Pages/ru-RU/Default.aspx>;

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Autodesk AutoCAD Mechanical 2020 Education; Autodesk Inventor Professional 2020 Education; Autodesk 3ds Max 2020 Education; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Zoom Zoom;

Adobe Photoshop CS6 (удаленный рабочий стол с программным обеспечением);

Adobe Illustrator CS6 (удаленный рабочий стол с программным обеспечением).

Полный перечень лицензионного программного обеспечения находится по ссылке (сетевой ресурс [var.tpu.ru](http://var.tpu.ru).)

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, д.2, учебная аудитория 303	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест;</li> <li>— Компьютер - 18 шт.; Проектор - 1 шт.</li> </ul>
2.	Аудитория для проведения курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, д.2, учебная аудитория 305	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Доска аудиторная настенная - 1 шт.;</li> <li>— Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест;</li> <li>— Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.</li> </ul>



Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 54.03.01 Дизайн / Промышленный дизайн / (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОАР ИШИТР		Серяков В.А.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол от 01.09. 2020 г. № 4/а ).

Заведующий кафедрой –  
руководитель отделения на правах кафедры,  
к.т.н, доцент

  
подпись /Филипс А.А./

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

<b>Учебный год</b>	<b>Содержание /изменение</b>	<b>Обсуждено на заседании ОАР</b>
2022/23 учебный год	1. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины	от «31» августа 2022 г. № 16